

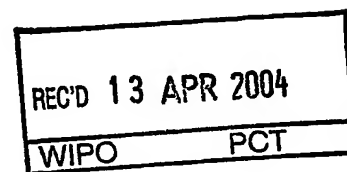
日本国特許庁 23. 3. 2004
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月31日
Date of Application:

出願番号 特願2003-095948
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-095948]



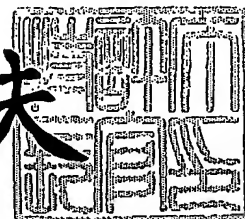
出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290860604

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/167

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 近藤 哲二郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090376

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山口 邦夫

 【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095496

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐々木 榮二

 【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007548

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データの符号化装置および符号化方法、並びに画像データの復号化装置および復号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換手段と、

上記直交変換手段からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化手段と、
高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生手段と、

上記高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生手段と、

上記量子化手段の入力側または出力側において、上記ブロック情報発生手段で発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、上記範囲情報発生手段で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去手段と

を備えることを特徴とする画像データ符号化装置。

【請求項 2】 上記直交変換は、離散コサイン変換であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ符号化装置。

【請求項 3】 上記高域周波数領域の範囲を可変する範囲可変手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ符号化装置。

【請求項 4】 上記除去すべきブロックは、水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に、一つおきに選択される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ符号化装置。

【請求項 5】 上記量子化手段からの各ブロックの量子化データを可変長符号化する符号化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ符号化装置。

【請求項 6】 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換ステップと、

上記直交変換ステップで得られた各ブロックの変換係数を量子化する量子化ス

テップと、

高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生ステップと、

上記高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生ステップと

、
上記量子化ステップで量子化する前または後で、上記ブロック情報発生ステップで発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、上記範囲情報発生ステップで発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去ステップと

を備えることを特徴とする画像データ符号化方法。

【請求項 7】 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、該量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた符号化データを復号化する装置であって、

上記符号化データを逆量子化する逆量子化手段と、

上記逆量子化手段からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換手段と、

上記逆量子化手段の入力側または出力側において、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間手段と

を備えることを特徴とする画像データ復号化装置。

【請求項 8】 上記符号化データは、上記量子化されて得られた各ブロックの量子化データを可変長符号化して得られたものであって、

上記逆量子化手段の入力側に、上記符号化データを可変長復号化する復号化手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像データ復号化装置。

【請求項 9】 画像データを 2 次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、該直交変換されて得られた各ブロックの変換係数

が量子化されると共に、該量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた符号化データを復号化する方法であって、

上記符号化データを逆量子化する逆量子化ステップと、

上記逆量子化ステップで逆量子化されて得られた各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換ステップと、

上記逆量子化ステップで逆量子化する前または後で上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間ステップと

を備えることを特徴とする画像データ復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画像データの符号化装置および符号化方法、並びに画像データの復号化装置および復号化方法に関する。詳しくは、この発明は、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間することによって、2回目以降の符号化、復号化では画像データが著しく劣化し、符号化データが復号化されて得られたアナログの画像データを利用した不正コピーを良好に防止できるようにした画像データの符号化装置等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

図8は、従来周知の画像表示システム200の構成例を示している。この画像表示システム200は、アナログの画像データ V_{an} を出力する再生機210と、この再生機210から出力される画像データ V_{an} による画像を表示するディスプレイ220とから構成されている。

【0003】

再生機 210 では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部 211 で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データを D/A (Digital-to-Analog) 変換器 212 でアナログデータに変換することでアナログの画像データ V_{an} が得られる。なお、ディスプレイ 220 は、例えば CRT (Cathode-Ray Tube) ディスプレイ、LCD (Liquid Crystal Display) 等である。

【0004】

ところで、このような画像表示システム 200 の再生機 210 より出力されるアナログの画像データ V_{an} を利用して、デジタル的な不正コピーが行われるおそれがあった。

【0005】

すなわち、アナログの画像データ V_{an} は A/D (analog-to-digital) 変換器 231 でデジタルデータ V_{dg} に変換されて符号化部 232 に供給される。符号化部 232 では、デジタルの画像データ V_{dg} が符号化されて、符号化された画像データ V_{cd} が得られる。そして、この符号化された画像データ V_{cd} は記録部 233 に供給され、光ディスク等の記録媒体に記録される。

【0006】

従来、このようなアナログの画像データ V_{an} を利用した不正コピーを防止するために、著作権保護がなされている場合には、アナログの画像データ V_{an} をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データ V_{an} の出力を禁止することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0007】

また従来、離散コサイン変換 (DCT: Discrete Cosine Transform) 等の直交変換を用いる符号化が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。図 9 は、直交変換として DCT を用いた符号化装置 300 の構成例を示している。

【0008】

入力端子 301 に入力されるデジタルの画像データ V_a はブロック化回路 302 に供給される。このブロック化回路 302 では、有効画面の画像データ V_a が、例えば (8×8) 画素の大きさのブロックに分割される。

【0009】

ブロック化回路302でブロック化された画像データはDCT回路303に供給される。このDCT回路303では、ブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、DCTが行われて、変換係数としての係数データが得られる。この係数データは量子化回路304に供給される。

【0010】

量子化回路304では、各ブロックの係数データが、図示しない量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化された係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化された係数データはエントロピー符号化回路305に供給される。この符号化回路305では、量子化された各ブロックの係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。この符号化回路305より出力される各ブロックのハフマン符号化データが、出力端子306に、符号化された画像データVbとして出力される。

【0011】

図10は、上述した符号化装置300に対応した復号化装置320の構成を示している。

【0012】

入力端子321に入力された符号化された画像データVbはエントロピー復号化回路322に供給される。この画像データVbは、エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである。復号化回路322では、画像データVbの復号化が行われ、各ブロックの量子化された係数データが得られる。

【0013】

この各ブロックの量子化された係数データは逆量子化回路323に供給される。逆量子化回路323では、各ブロックの量子化された係数データに対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データが得られる。この各ブロックの係数データは逆DCT回路324に供給される。逆DCT回路324では、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆DCTが行われて、各ブロックの画像データが得られる。

【0014】

このように逆DCT回路324で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路325に供給される。このブロック分解回路325では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路325からは復号化された画像データ $V_{a'}$ が得られ、この画像データ $V_{a'}$ は出力端子326に出力される。

【0015】**【特許文献1】**

特開2001-245270号公報

【特許文献2】

特開平07-123271号公報

【0016】**【発明が解決しようとする課題】**

上述した特許文献1のようにアナログの画像データ V_{an} をスクランブル処理して出力したり、あるいはアナログの画像データ V_{an} の出力を禁止することで、不正コピーを防止できるが、ディスプレイ220に正常な画像が表示されなくなるという問題が発生する。

【0017】

また、上述した特許文献2のように直交変換を用いる符号化および復号化を行う場合、量子化、逆量子化を経ることになるため、画像データに劣化が発生する。しかしこの場合、2回目以降の符号化、復号化により、画像データが著しく劣化するというのではなく、上述したアナログの画像データ V_{an} を利用した、デジタル的な不正コピーを防止することができなかった。

【0018】

この発明の目的は、2回目以降の符号化、復号化では画像データが著しく劣化するようにした画像データの符号化装置等を提供することにある。

【0019】**【課題を解決するための手段】**

この発明に係る画像データ符号化装置は、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直

交変換手段と、この直交変換手段からの各ブロックの変換係数を量子化する量子化手段と、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生手段と、高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生手段と、量子化手段の入力側または出力側において、ブロック情報発生手段で発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、範囲情報発生手段で発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去手段とを備えるものである。

【0020】

また、この発明に係る画像データ符号化方法は、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換をして変換係数を得る直交変換ステップと、この直交変換ステップで得られた各ブロックの変換係数を量子化する量子化ステップと、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックを示すブロック情報を発生するブロック情報発生ステップと、高域周波数領域の範囲を示す範囲情報を発生する範囲情報発生ステップと、量子化ステップで量子化する前または後で、ブロック情報発生ステップで発生されるブロック情報で示されるブロックにおける、範囲情報発生ステップで発生される範囲情報で示される高域周波数領域の変換係数を除去する変換係数除去ステップとを備えるものである。

【0021】

また、この発明に係る画像データ復号化装置は、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、この量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた符号化データを復号化する装置であって、符号化データを逆量子化する逆量子化手段と、この逆量子化手段からの各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換手段と、逆量子化手段の入力側または出力側において、上記所定ブロックブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間手段とを備えるものである。

【0022】

また、この発明に係る画像データ復号化方法は、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データが直交変換され、この直交変換されて得られた各ブロックの変換係数が量子化されると共に、該量子化の前または後で所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数が除去されることで得られた符号化データを復号化する方法であって、符号化データを逆量子化する逆量子化ステップと、この逆量子化ステップで逆量子化されて得られた各ブロックの変換係数に対して逆直交変換をして画像データを得る逆直交変換ステップと、この逆量子化ステップで逆量子化する前または後で、上記所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数を、当該所定ブロックの近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間する変換係数補間ステップとを備えるものである。

【0023】

符号化においては、画像データを2次元ブロックに分割して得られた各ブロックの画像データに対して直交変換が行われて変換係数が得られる。直交変換は、例えばDCT（離散コサイン変換）である。そして、各ブロックの変換係数が量子化されることで、符号化データが得られる。

【0024】

この場合、量子化する前または後で、所定ブロックにおける、高域周波数領域の変換係数が除去される。高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックはブロック情報で示され、また高域周波数領域の範囲は範囲情報で示される。例えば、高域周波数領域の変換係数を除去すべきブロックは、水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方に、一つおきに選択される。

【0025】

また、復号化においては、符号化データに対して逆量子化が行われる。そして、各ブロックの変換係数に対して逆直交変換が行われて画像データが得られる。この場合、逆量子化する前または後で、上述した所定ブロックにおける高域周波数領域の変換係数の補間が行われる。この補間は、当該ブロックの近傍に位置し、符号化の際に高域周波数領域の変換係数が除去されていないブロックの変換係

数を用いて行われる。

【0026】

なお、符号化データが量子化データをさらに可変長符号化して得られたものである場合、復号化においては、逆量子化が行われる前に、符号化データに対して可変長復号化が行われる。

【0027】

上述したように、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間するものである。

【0028】

この場合、符号化されたデータを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の変換係数を用いて復号化するので、他の通常の復号化装置を使い高域周波数領域の変換係数がない符号化データそのまま復号化するよりも、1回目の符号化、復号化に関しては、エッジ部が改善されるため、画質が向上する。

【0029】

2回目以降の符号化、復号化にあっても、1回目の符号化、復号化と同様に、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数が近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間される。しかしこの場合、アナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置が1回目の符号化、復号化の場合のブロック位置とはずれる。そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数は1回目の符号化、復号化により劣化したものとなっており、従って所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間した場合、画像データに大きな劣化が発生する。

【0030】

なお、符号化の際に所定ブロックの変換係数から除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるようにしてもよい。その場合、当該所定ブロックの符号化デー

タには、高域周波数領域の除去範囲を示す範囲情報が付加されて伝送されることになる。そして、復号化の際には、その範囲情報に基づいて、近傍に位置するブロックから高域周波数領域の変換係数が補間される。このように、所定ブロックの変換係数から除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるようにすることで、符号化、復号化を経ることによる画像データの劣化の強度を所望の値に設定できる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図1は、実施の形態としての画像表示システム100の構成を示している。

この画像表示システム100は、アナログの画像データVan1を出力する再生機110と、この再生機110から出力される画像データVan1による画像を表示するディスプレイ120とを有している。

【0032】

再生機110では、図示しない光ディスク等の記録媒体から再生された符号化された画像データを復号化部111で復号化し、さらに復号化されて得られたデジタルの画像データVdg0をD/A変換器112でアナログデータに変換することで、アナログの画像データVan1が得られる。なお、ディスプレイ120は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

【0033】

また、この画像表示システム100は、アナログの画像データVan1を利用して、再び符号化処理を行い、符号化された画像データを光ディスク等の記録媒体に記録する符号化装置130を有している。

【0034】

この符号化装置130は、再生機110より出力されるアナログの画像データVan1をデジタルデータに変換するA/D変換器134と、このA/D変換器134より出力されるデジタルの画像データVdglを符号化する符号化部135を有している。この符号化部135では、上述した再生機110で光ディスク等の記録媒体から再生されて得られる符号化された画像データと同様の符号化が行わ

れる。

【0035】

図2は、符号化部135の構成を示している。この符号化部135は、デジタルの画像データV_{dgl}を入力する入力端子141と、この入力端子141に入力された画像データV_{dgl}をブロック(DCTブロック)に分割するブロック化回路142とを有している。ブロック化回路142では、有効画面の画像データV_{dgl}が、例えば図3に実線で示すように、(8×8)画素の大きさの二次元ブロックに分割される。

【0036】

また、符号化部135は、ブロック化回路142でブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、直交変換としてのDCTを行って、変換係数としての係数データを算出するDCT回路143と、このDCT回路143からの各ブロックの係数データを、図示しない量子化テーブルを用いて量子化する量子化回路144を有している。

【0037】

また、符号化部135は、量子化回路144で量子化された各ブロックの係数データDT1のうち、所定ブロックの高域周波数領域の係数データを除去する高域係数除去部145を有している。この場合、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックは、例えば水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方に一つおきに選択される。またこの場合、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲が可変できるようになっている。

【0038】

図4は、高域係数除去部145の具体的な構成を示している。この高域係数除去部145は、高域係数除去回路145aおよび制御部145bからなっている。量子化回路144からの各ブロックの係数データDT1は高域係数除去回路145aに供給される。

【0039】

制御部145bは、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックの情報を記憶したROM145cを内蔵している。制御部145bは、ROM145c

に記憶されているブロック情報に基づいて、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックを示すブロック情報 B I F を発生し、このブロック情報 B I F を高域係数除去回路 1 4 5 a に供給する。

【0 0 4 0】

また、制御部 1 4 5 b には、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を設定するための設定信号 S A R が外部から入力される。この場合、設定信号 S A R を変更することで、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲が可変される。制御部 1 4 5 b は、設定信号 S A R に基づいて、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を示す範囲情報 A I F を発生し、この範囲情報 A I F を高域係数除去回路 1 4 5 a に供給する。

【0 0 4 1】

高域係数除去回路 1 4 5 a は、量子化回路 1 4 4 からの各ブロックの係数データ D T 1 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロック（所定ブロック）に関しては、高域係数の除去処理を行ったものを出力係数データ D T 2 とする。この場合、範囲情報 A I F で示される高域周波数領域の範囲の係数データが除去される。なおこの場合、当該ブロックの係数データ D T 2 には範囲情報 A I F が付加される。これは、後述する復号化時に、係数データを補間すべき高域周波数領域の範囲を、認識可能とするためである。

【0 0 4 2】

また、高域係数除去回路 1 4 5 a は、量子化回路 1 4 4 からの各ブロックの係数データ D T 1 のうち、ブロック情報 B I F で示されるブロックでないブロック（所定ブロック以外のブロック）に関しては、高域係数の除去処理を行わずに、そのまま出力係数データ D T 2 とする。このように高域係数除去回路 1 4 5 a から出力される各ブロックの係数データ D T 2 は、高域係数除去部 1 4 5 の出力となる。

【0 0 4 3】

図 2 に戻って、符号化部 1 3 5 は、高域係数除去部 1 4 5 からの各ブロックの係数データに対してエントロピー符号化、例えばハフマン符号化を行って符号化された画像データ V c d を得る可変長符号化手段としてのエントロピー符号化回路

146と、このエントロピー符号化回路146で得られる符号化された画像データVcdを出力する出力端子147とを有している。

【0044】

図2に示す符号化部135の動作を説明する。入力端子141には、デジタルの画像データVdglが入力される。この画像データVdglはブロック化回路142に供給される。このブロック化回路142では、有効画面の画像データVdglが、例えば(8×8)画素の大きさの二次元ブロックに分割される。

【0045】

ブロック化回路142でブロック化された画像データはDCT回路143に供給される。このDCT回路143では、ブロック化された画像データに対し、ブロック毎に、DCTが行われて、変換係数としての係数データが算出される。この係数データは量子化回路144に供給される。

【0046】

量子化回路144では、各ブロックの係数データが、量子化テーブルを用いて量子化され、各ブロックの量子化された係数データが順次得られる。この各ブロックの量子化された係数データDT1は高域係数除去部145に供給される。

【0047】

この高域係数除去部145では、量子化回路144で量子化された各ブロックの係数データDT1のうち、所定ブロック(例えば水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に一つおきのブロック)に関しては、高域係数の除去処理が行われて、出力係数データDT2が得られる。この場合、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲は、外部から入力される設定信号SARに対応したものとされる。そしてこの場合、当該ブロックの係数データDT2には範囲情報AIFが付加される。

【0048】

また、この高域係数除去部145では、量子化回路144で量子化された各ブロックの係数データDT1のうち、上述の所定ブロックを除くブロックに関しては、高域係数の除去処理は行われず、そのまま出力係数データDT2とされる。

【0049】

図5は、所定ブロックが水平方向に一つおきのブロックである場合を示しており、ハッチング部分は、除去された高域周波数領域の範囲を示している。また、「DC」は、各ブロックのDC係数を示している。

【0050】

高域係数除去部145から出力される係数データDT2はエントロピー符号化回路146に供給される。この符号化回路146では、量子化された各ブロックの係数データに対して、例えばハフマン符号化が行われる。これにより、符号化回路146からは符号化された画像データVcdが得られ、この画像データVcdは出力端子147に出力される。

【0051】

図1に戻って、また、符号化装置130は、符号化部135より出力される符号化された画像データVcdを光ディスク等の記録媒体に記録する記録部136を有している。この場合、記録部136では、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われることとなる。

【0052】

また、符号化装置130は、符号化部135より出力される符号化された画像データVcdを復号化する復号化部137と、この復号化部137で復号化されて得られたデジタルの画像データVdg2をアナログデータに変換するD/A変換器138と、このD/A変換器138より出力されるアナログの画像データVan2による画像を表示するディスプレイ139とを有している。ディスプレイ139は、例えばCRTディスプレイ、LCD等である。

【0053】

図6は、復号化部137の構成を示している。この復号化部137は、符号化された画像データVcdを入力する入力端子151と、この入力端子151に入力された画像データVcd（エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである）を復号化する可変長復号化手段としてのエントロピー復号化回路152とを有している。

【0054】

また、復号化部137は、復号化回路152から出力される各ブロックの量子

化された係数データDT2のうち、上述したように符号化の際に、高域周波数領域の係数データが除去されているブロックに関して、当該高域周波数領域の係数データを補間する高域係数補間部153を有している。

【0055】

図7は、高域係数補間部153の具体的な構成を示している。この高域係数補間部153は、高域係数補間回路153a、メモリ153bおよび制御部153cからなっている。エントロピー復号化回路152からの各ブロックの量子化された係数データDT2は高域係数補間回路153aに供給される。

【0056】

制御部153cは、高域周波数領域の係数データを除去してあるブロックの情報を記憶したROM153dを内蔵している。このROM153dに記憶されているブロックの情報は、上述した高域係数除去部145の制御部145bに内蔵されているROM145cに記憶されているブロックの情報と同じものである。制御部153cは、ROM153dに記憶されているブロック情報に基づいて、高域周波数領域の係数データが除去されているブロックを示すブロック情報BIFを発生し、このブロック情報BIFを高域係数補間回路153aに供給する。

【0057】

高域係数補間回路153aは、復号化回路152からの各ブロックの量子化された係数データDT2のうち、ブロック情報BIFで示されるブロックでないブロックに関しては、高域係数の補間処理を行わずに、そのまま出力係数データDT1'とする。なおこの場合、当該ブロックの係数データDT2を、後述する補間処理で使用するためにメモリ153bに記憶しておく。

【0058】

一方、高域係数補間回路153aは、復号化回路152からの各ブロックの量子化された係数データDT2のうち、ブロック情報BIFで示されるブロックに関しては、高域係数の補間処理を行ったものを出力係数データDT1'とする。この場合、高域係数補間回路153aは、当該ブロックの係数データDT2に付加されている範囲情報AIFで示される高域周波数領域の係数データを、当該ブロックの近傍に位置し、ブロック情報BIFで示されるブロック以外の一個また

は複数個のブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間する。

【0059】

例えば、複数個のブロックの高域周波数領域の係数データを用いる場合には、単純に平均して、あるいは当該ブロックに近いブロックの係数データ程重みを大きくした重み付き平均をして用いることができる。なお、このように補間処理に用いる一個または複数個のブロックの高域周波数領域の係数データは、上述したようにメモリ 153b に記憶されている。

【0060】

なお、当該ブロックの高域周波数領域の係数データを補間するために、当該ブロックより後に高域係数補間部 153 に入力されるブロックの高域周波数領域の係数データを用いる場合には、この高域係数補間部 153 で、遅延回路を用いた時間調整を行うことが必要となる。このように高域係数補間回路 153a から出力される各ブロックの係数データ $DT1'$ は、高域係数補間部 153 の出力となる。

【0061】

図 6 に戻って、復号化部 137 は、高域係数補間部 153 より出力される量子化された係数データ $DT1'$ に対して逆量子化を行って係数データを得る逆量子化回路 154 と、この逆量子化回路 154 で逆量子化されて得られた各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に、逆 DCT を行って画像データを得る逆 DCT 回路 155 とを有している。

【0062】

また、復号化部 137 は、逆 DCT 回路 155 より得られる各ブロックの画像データをブロック化前の位置に戻し、復号化された画像データ V_{dg2} を得るブロック分解回路 156 と、このブロック分解回路 156 より出力される画像データ V_{dg2} を出力する出力端子 157 とを有している。ブロック分解回路 156 では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。

【0063】

図 6 に示す復号化部 137 の動作を説明する。符号化された画像データ V_{cd} は入力端子 151 に入力される。この画像データ V_{cd} はエントロピー復号化回路 1

52に供給される。この画像データVcdは、エントロピー符号化データ、例えばハフマン符号化データである。復号化回路152では、画像データVcdの復号化が行われ、各ブロックの量子化された係数データDT2が得られる。この各ブロックの量子化された係数データDT2は高域係数補間部153に供給される。

【0064】

この高域係数補間回路153では、復号化回路152からの各ブロックの量子化された係数データDT2のうち、所定ブロック、すなわち高域周波数領域の係数データが除去されているブロック（高域係数除去ブロック）でないブロックに関しては、高域係数の補間処理が行われず、そのまま出力係数データDT1'とされる。また、当該ブロックの係数データDT2はメモリ153bに供給され、補間処理のための係数データとされる。

【0065】

また、この高域係数補間回路153では、復号化回路152からの各ブロックの量子化された係数データDT2のうち、高域係数除去ブロックに関しては、高域係数の補間処理が行われて、出力係数データDT1'が得られる。この場合、高域係数補間回路153aでは、当該ブロックの係数データDT2に付加されている範囲情報AIFで示される高域周波数領域の係数データが、当該ブロックの近傍に位置し、高域係数除去ブロック以外の一個または複数個のブロックの高域周波数領域の係数データ（メモリ153bに記憶されている）を用いて補間される。

【0066】

例えば、図5に示すように、高域係数除去ブロックが水平方向に一つおきのブロックである場合、この高域係数除去ブロックの高域周波数領域の係数データは、矢印で示すように、当該ブロックの左側に隣接する一個のブロックの高域周波数領域の係数データをそのまま用いることで補間される。

【0067】

高域係数補間部153から出力される量子化された係数データDT1'は、逆量子化回路154に供給される。逆量子化回路154では、各ブロックの量子化された係数データDT1'に対して逆量子化が行われ、各ブロックの係数データ

が得られる。この各ブロックの係数データは逆DCT回路155に供給される。逆DCT回路155では、各ブロックの係数データに対し、ブロック毎に逆DCTが行われて、各ブロックの画像データが得られる。

【0068】

このように逆DCT回路155で得られる各ブロックの画像データはブロック分解回路156に供給される。このブロック分解回路156では、データの順序がラスタ走査の順序に戻される。これにより、ブロック分解回路156からは復号化された画像データVdg2が得られ、この画像データVdg2は出力端子157に出力される。

【0069】

次に、符号化装置130の動作を説明する。再生機110より出力されるアナログの画像データVan1はA/D変換器134に供給され、デジタルデータに変換される。このA/D変換器134より出力されるデジタルの画像データVdglは符号化部135に供給される。この符号化部135では、画像データVdglが符号化されて、符号化された画像データVcdが得られる。この符号化部135では、上述したように直交変換としてのDCTを用いた符号化が行われるが、所定ブロックの高域周波数領域の係数データが除去されたものとされる。

【0070】

この符号化部135より出力される符号化された画像データVcdは記録部136に供給される。記録部136では、この画像データVcdが光ディスク等の記録媒体に記録され、アナログの画像データVan1に基づくコピーが行われる。このように記録媒体に記録される画像データVcdを、図6に示す復号化部137と同様の復号化部で復号化する場合、符号化部135で高域周波数領域の係数データが除去されているブロック（高域係数除去ブロック）に関しては、当該ブロックの近傍に位置し、高域係数除去ブロックでないブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間が行われる。

【0071】

この場合、再生機110より出力されるアナログの画像データVan1が1回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部135で符号

化され、さらに復号化されて得られる画像データは、2回目の符号化、復号化を経たものとなる。

【0072】

この場合、符号化されたデータを、近傍に位置するブロックにおける劣化のない高域周波数領域の係数データを用いて復号化するので、他の通常の復号化装置を使い高域周波数領域の係数データがない符号化データそのまま復号化するよりも、1回目の符号化、復号化に関しては、エッジ部が改善されるため、画質が向上する。

【0073】

しかし、2回目の符号化、復号化にあっては、A/D変換器134でアナログデータからデジタルデータに変換する際のサンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置（図3の破線位置参照）が、1回目の符号化、復号化におけるブロック位置（図3の実線位置参照）に対してずれたものとなる。

【0074】

そのため、上述の近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データは1回目の符号化、復号化により劣化したものとなっており、従って高域係数除去ブロックの高域周波数領域の係数データを、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間した場合、画像データに大きな劣化が発生する。

【0075】

なお、再生機110より出力されるアナログの画像データV_{an1}が2回目以降の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部135で符号化され、さらに復号化されて得られる画像データは、3回目以降の符号化、復号化を経たものとなり、より一層劣化したものとなる。

【0076】

したがって、記録部136で記録媒体に記録された画像データV_{cd}を再生して得られる画像の画質は、再生機110より出力されるアナログの画像信号V_{an1}による画像に比べて大幅に劣化したものとなる。したがって、この符号化装置130では、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

【0077】

また、符号化部 135 より出力される符号化された画像データ V_{cd} は復号化部 137 に供給されて復号化される。この復号化部 137 で復号化されて得られたデジタルの画像データ V_{dg2} は D/A 変換器 138 でアナログの画像データ V_{an2} に変換される。そして、D/A 変換器 138 より出力されるアナログの画像データ V_{an2} がディスプレイ 139 に供給される。ディスプレイ 139 には、画像データ V_{an2} による画像が表示される。

【0078】

この場合、再生機 110 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} が 1 回目の符号化、復号化を経たものである場合、上述したように符号化部 135 で符号化され、さらに復号化部 137 で復号化されて得られた画像データ V_{an2} は、2 回目の符号化、復号化を経たものとなり、上述したように大きな劣化が発生したものとなる。そのため、ディスプレイ 139 に表示される画像の画質は、再生機 110 より出力されるアナログの画像信号 V_{an1} による画像（ディスプレイ 120 に表示される）に比べて大幅に劣化したものとなる。

【0079】

また、図 1 に示す画像表示システム 100 の場合、符号化装置 130 で良好な画質を維持したままでのコピーを不可能とするために、再生機 110 より出力されるアナログの画像データ V_{an1} に何等加工するものではなく、このアナログの画像データ V_{an1} による画像の画質を落とすことはない。

【0080】

このように本実施の形態においては、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの係数データ（変換係数）のうち、所定ブロックの高域周波数領域の係数データが除去され、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の係数データが、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の係数データを用いて補間されるものであり、2 回目以降の符号化、復号化により、画像データが著しく劣化する。したがって、アナログ信号 V_{an1} を利用し、符号化装置 130 で再符号化して記録媒体に記録する場合、画像データに大幅な劣化が発生することから、良好な画質を維持したままでのコピーは不可能となる。

【0081】

また、符号化装置 130 の符号化部 135 では、所定ブロックの高域周波数領域の係数データを除去するものであるので、データ圧縮率を高めることができる。

【0082】

また、上述実施の形態においては、符号化部 135 の制御部 145 b (図 4 参照) には、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を設定するための設定信号 SAR が外部から入力され、この設定信号 SAR を変更することで当該高域周波数領域の範囲を可変できる。符号化、復号化を経ることによる画像データの劣化の強度はこの高域周波数領域の範囲に関係している。したがって、上述実施の形態においては、符号化、復号化を経ることによる画像データの劣化の強度を所望の値に設定できる。

【0083】

なお、上述実施の形態においては、係数データを除去すべき高域周波数領域の範囲を可変できるものを示したが、その範囲は固定であってもよい。その場合には、高域周波数領域の係数データを除去したブロックの係数データ DT2 に範囲情報 AIF を付加しなくてもよくなる。

【0084】

また、上述実施の形態において、高域係数補間部 153 の制御部 153 c は、ROM 153 d を内蔵しており、この ROM 153 d の記憶内容から高域係数除去ブロックの情報を得、そのブロック情報 BIF を、高域係数補間回路 153 a に供給するものである (図 7 参照)。しかし、符号化部 135 で、高域周波数領域の係数データを除去したブロックの係数データ DT2 に、当該ブロックが高域係数除去ブロックであることを示す識別情報を付加し、復号化部 137 の高域係数補間回路 153 a は、その識別情報から高域係数除去ブロックであることを認識するようにしてもよい。

【0085】

また、上述実施の形態においては、高域周波数領域の係数データを除去すべきブロックが固定であることを示したが、当該ブロックを変更できるようにしてもよい。その場合、例えば、高域係数除去部 135 の制御部 145 b に内蔵してい

るROM145c（図4参照）に複数種類のブロック選択パターンを用意しておき、いずれかを選択可能としてもよい。

【0086】

また、上述実施の形態においては、符号化部135の高域係数除去部145は、量子化回路144の出力側に挿入されたものであるが、量子化回路144の入力側に挿入してもよい。また同様に、復号化部137の高域係数補間部153は、逆量子化回路154の入力側ではなく、逆量子化回路154の出力側に挿入してもよい。

【0087】

また、上述実施の形態においては、直交変換としてDCTを用いた符号化を示したが、この発明はそれに限定されるものではない。この発明は、その他の直交変換、例えばウォーブレット変換、離散サイン変換等を用いた符号化にも同様に適用できる。

【0088】

また、上述実施の形態においては、符号化装置130は記録部136およびディスプレイ139を有しているが、これらの一方または双方が符号化装置130に外付けされるものも考えられる。

【0089】

【発明の効果】

この発明によれば、符号化の際には直交変換して得られる各ブロックの変換係数のうち、所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を除去し、また復号化の際には、上述した所定ブロックの高域周波数領域の変換係数を、近傍に位置するブロックの高域周波数領域の変換係数を用いて補間するものであり、2回目以降の符号化、復号化により画像データを著しく劣化させることができ、これにより符号化データが復号化されて得られたアナログの画像データを利用し、再符号化して記録媒体にデジタル的に記録する不正コピーを良好に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態としての画像表示システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

符号化部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

DCTのブロック化を説明するための図である。

【図 4】

高域係数除去部 145 の構成を示すブロック図である。

【図 5】

高域係数の除去と補間の一例を説明するための図である。

【図 6】

復号化部の構成を示すブロック図である。

【図 7】

高域係数補間部の構成を示すブロック図である。

【図 8】

従来の画像表示システムの構成を示すブロック図である。

【図 9】

従来の符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】

従来の復号化装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

100・・・画像表示システム、110・・・再生機、111・・・復号化部、112・・・D/A変換器、120, 139・・・ディスプレイ、130・・・符号化装置、134・・・A/D変換器、135・・・符号化部、136・・・記録部、137・・・復号化部、138・・・D/A変換器、141・・・入力端子、142・・・ブロック化回路、143・・・DCT回路、144・・・量子化回路、145・・・高域係数除去部、145a・・・高域係数除去回路、145b・・・制御部、154c・・・ROM、146・・・エントロピー符号化回路、147・・・出力端子、151・・・入力端子、152・・・エントロピー復号化回路、153・・・高域係数補間部、153a・・・高域係数補間回路、153b・・・メモリ、153c・・・制御部、153d・・・ROM、1

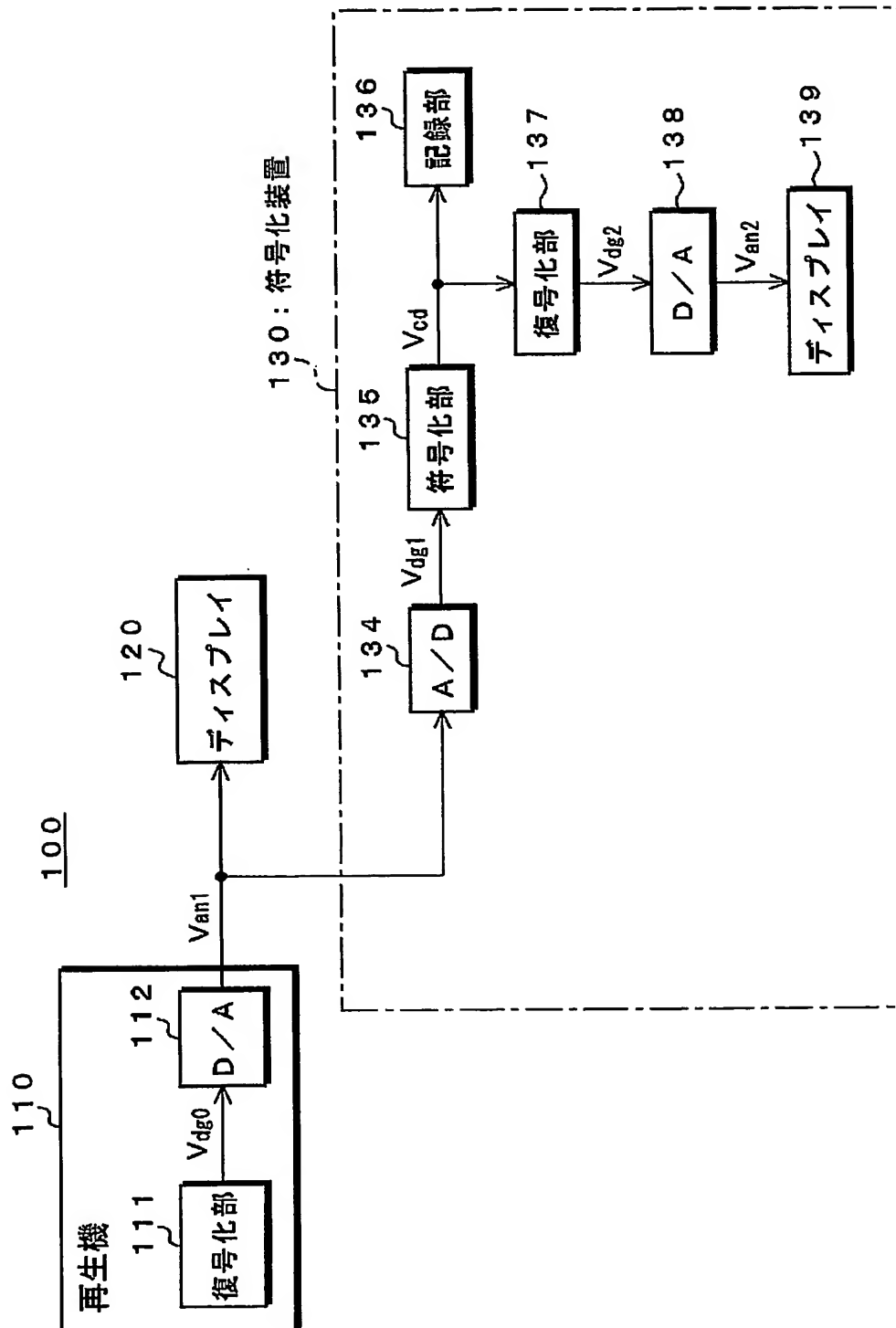
5 4 . . . 逆量子化回路、1 5 5 . . . 逆 D C T 回路、1 5 6 . . . ブロック分
解回路、1 5 7 . . . 出力端子

【書類名】

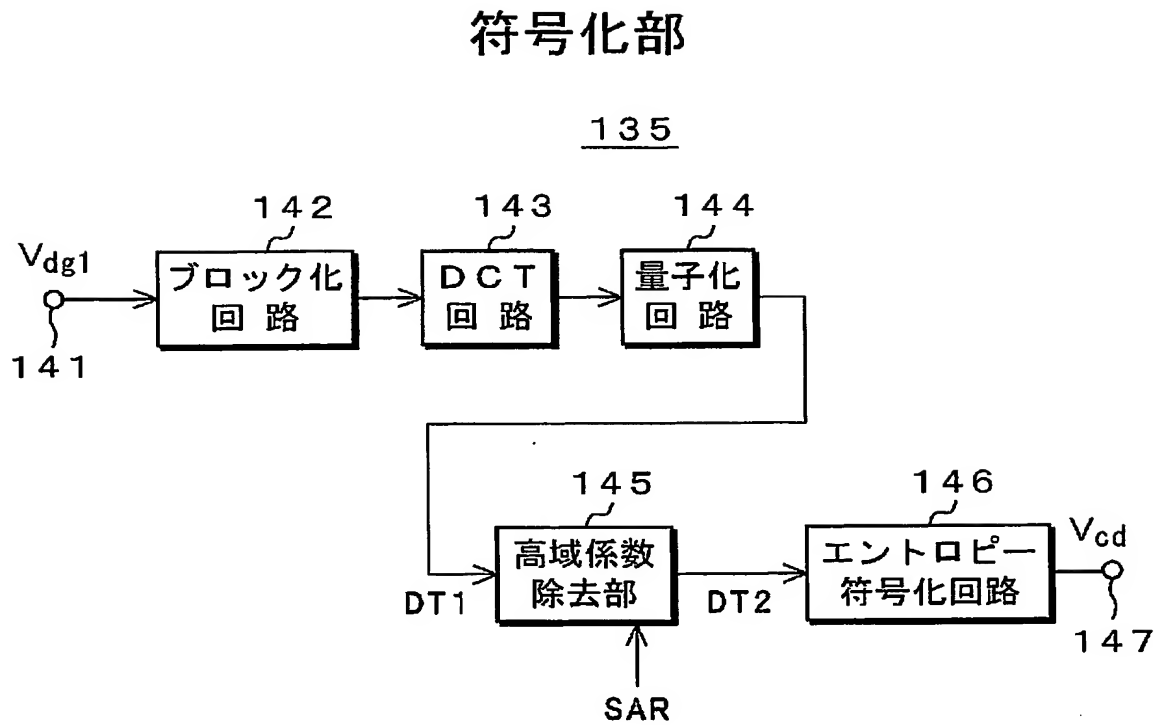
図面

【図 1】

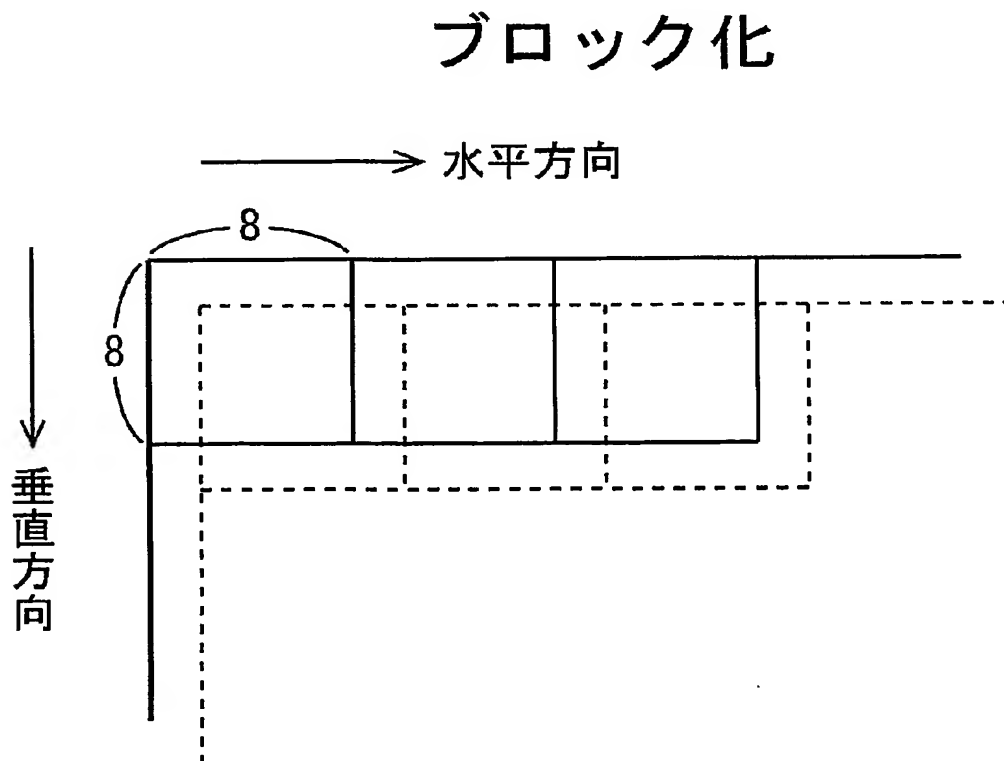
画像表示システム



【図 2】

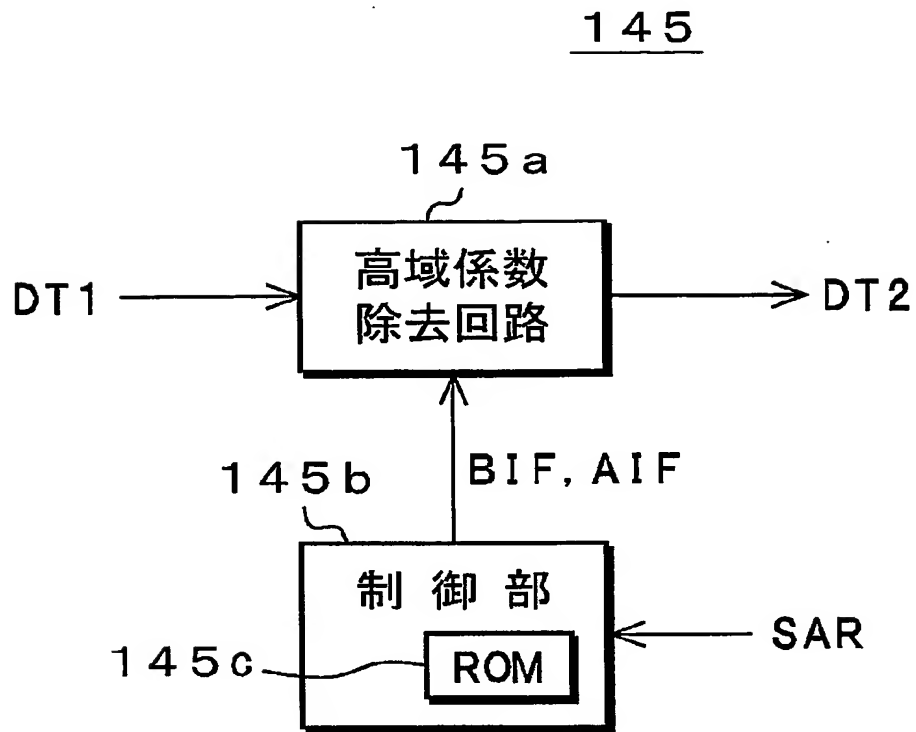


【図 3】



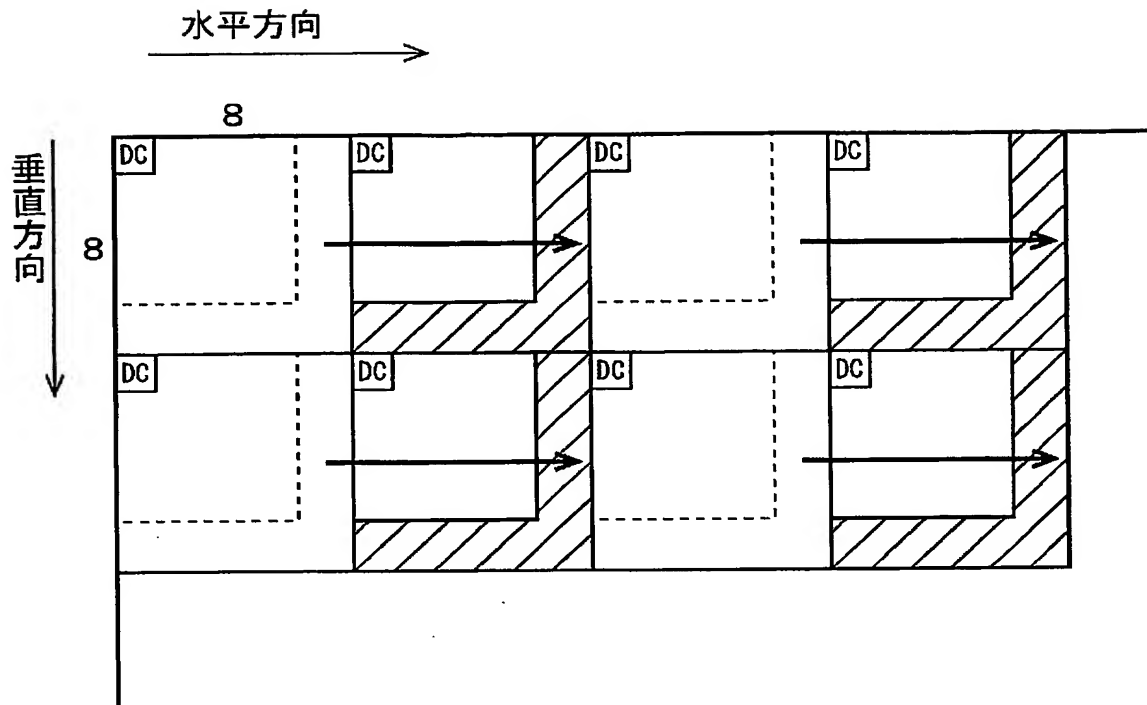
【図 4】

高域係数除去部



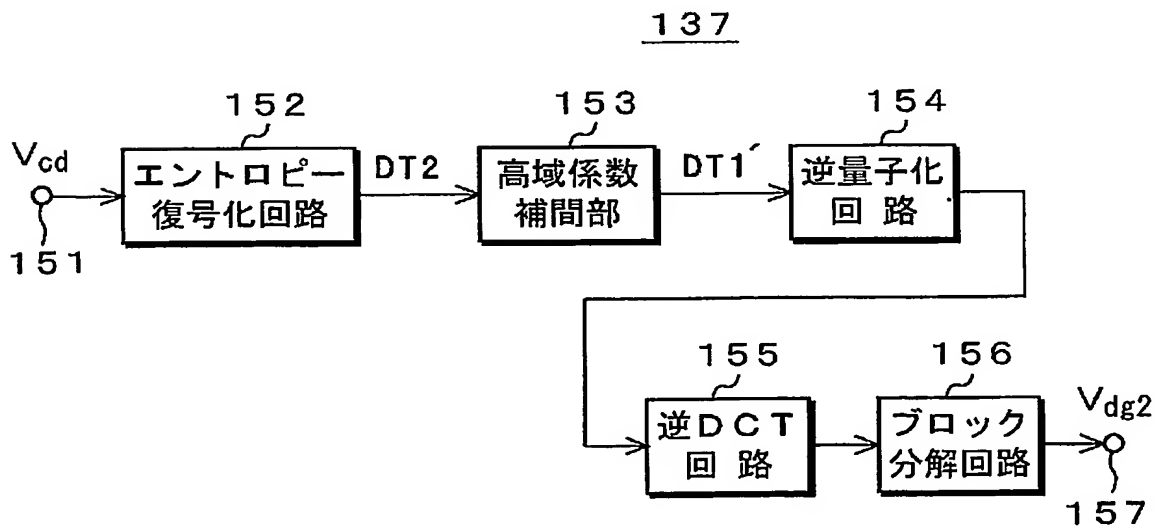
【図 5】

高域係数の除去と補間



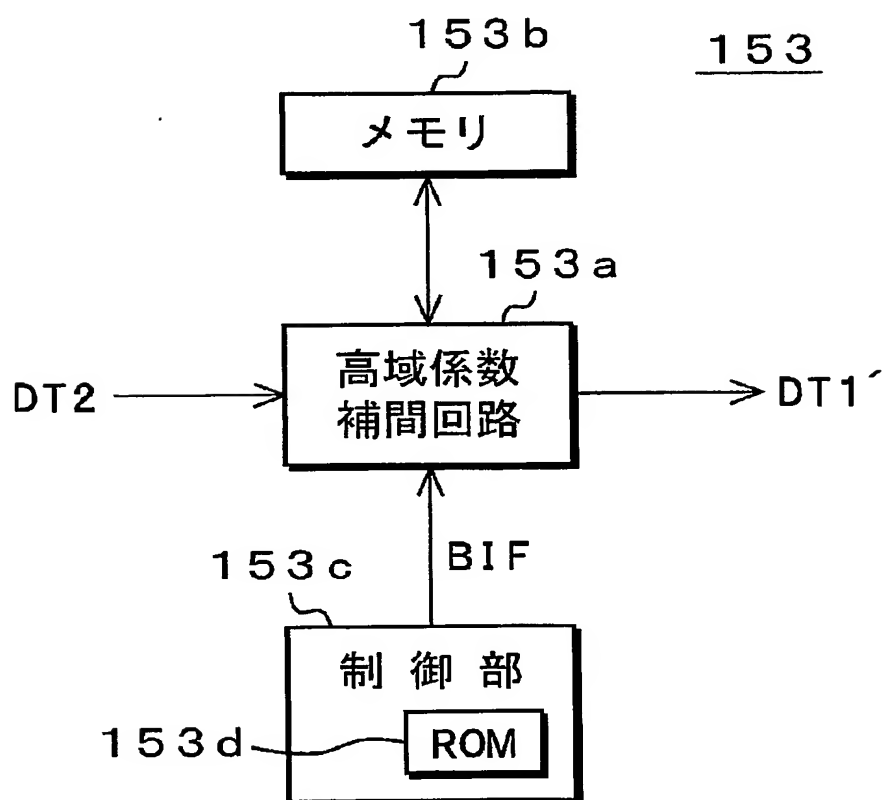
【図 6】

復号化部



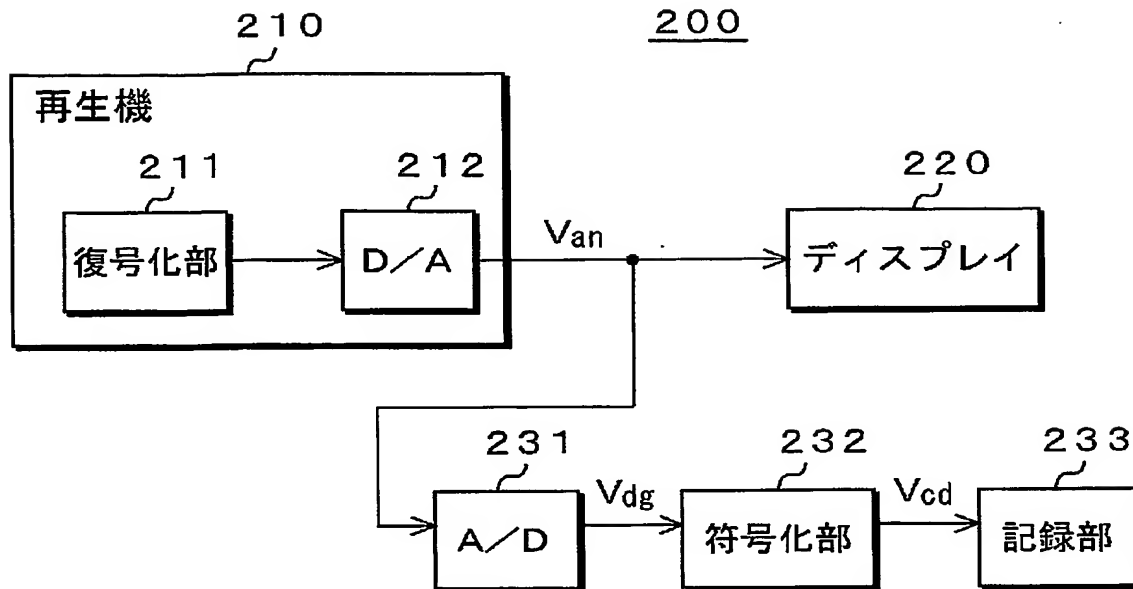
【図 7】

高域係数補間部



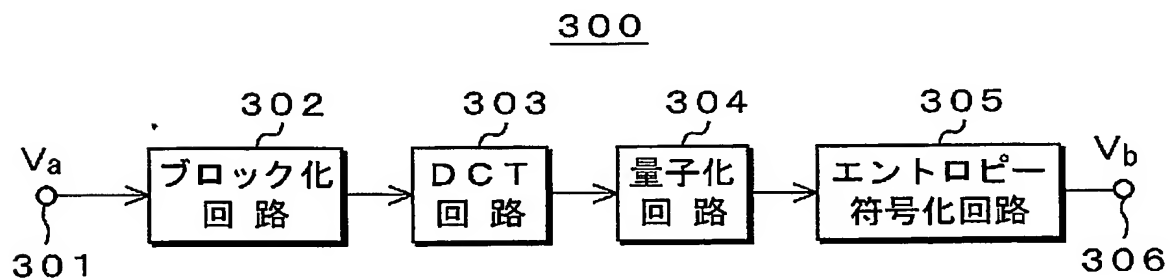
【図 8】

画像表示システム



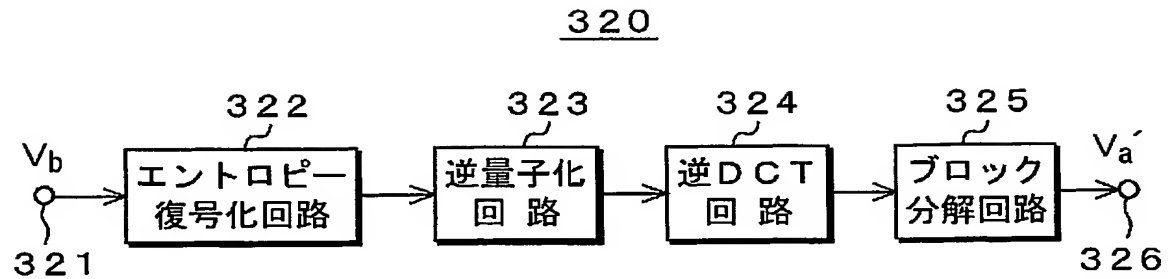
【図 9】

符号化装置



【図 10】

復号化装置



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2回目以降の符号化、復号化では画像データが著しく劣化し、符号化データが復号化されて得られたアナログの画像データを利用した不正コピーを防止できるようにする。

【解決手段】 符号化部 135 における高域係数除去部 145 は、量子化回路 144 で量子化された各ブロックの係数データ DT1 のうち、所定ブロック（例えば水平方向および垂直方向の少なくとも一つの方向に一つおきのブロック）に関しては、高域周波数領域の係数データ（変換係数）を除去する。復号化部では、高域周波数領域の係数データが除去されているブロックに関しては、当該ブロックの近傍に位置するブロックの係数データを用いて補間する。2回目以降の符号化、復号化では、サンプリング位相の揺らぎのために、ブロック位置が1回目の符号化、復号化におけるブロック位置に対してずれるため、復号化の際に補間される係数データ自体が既に劣化したものとなる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 9 5 9 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社